



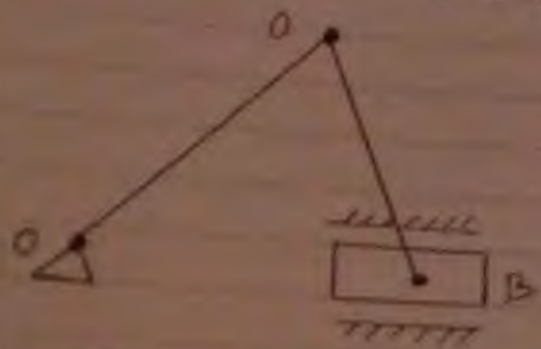
2016/4/7

د. حسين حمزة

RBO HAMAK

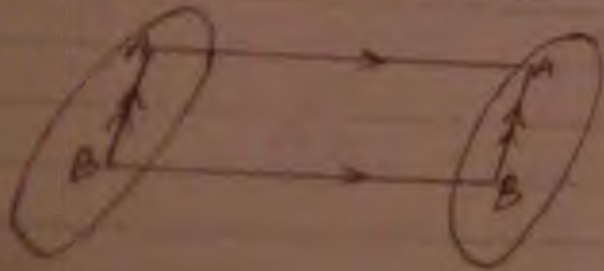
حركة الجسم العلاب

الحركة البسيطة هي حركة الجسم العلاب في خط مستقيم أو في دائرة. في هذه الحالة، تكون الحركة منتظمة إذا كانت السرعة ثابتة، وتكون الحركة متسارعة إذا كانت السرعة تتغير. في هذه الحالة، تكون الحركة متسارعة إذا كانت التسارع ثابتًا.



الحركة الانتقالية المستقيمة

هي الحركة التي يتحرك فيها الجسم في خط مستقيم. في هذه الحالة، تكون الحركة منتظمة إذا كانت السرعة ثابتة، وتكون الحركة متسارعة إذا كانت السرعة تتغير.



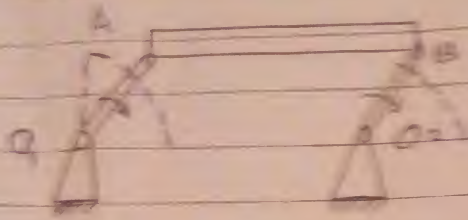
الحركة الانتقالية المعقدة

هي الحركة التي يتحرك فيها الجسم في خط مستقيم، ولكن مع وجود حركة دورانية. في هذه الحالة، تكون الحركة منتظمة إذا كانت السرعة ثابتة، وتكون الحركة متسارعة إذا كانت السرعة تتغير.

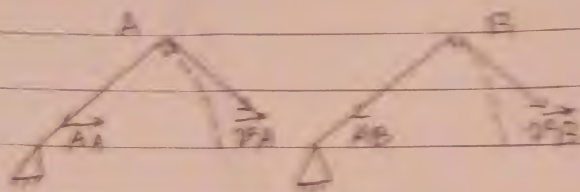
مثال:

تكون الحركة الانتقالية المعقدة هي الحركة التي يتحرك فيها الجسم في خط مستقيم، ولكن مع وجود حركة دورانية. في هذه الحالة، تكون الحركة منتظمة إذا كانت السرعة ثابتة، وتكون الحركة متسارعة إذا كانت السرعة تتغير.

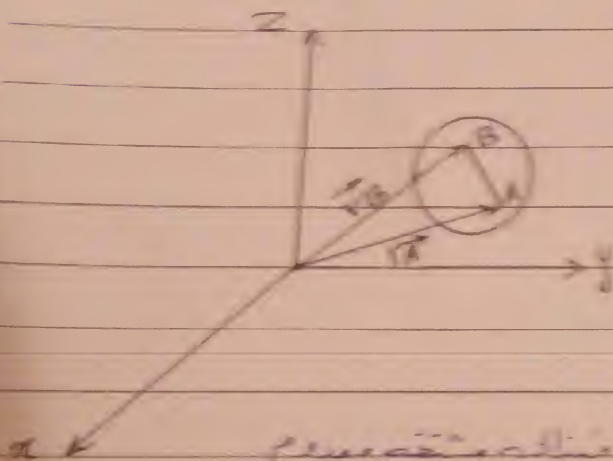
مركبة تتحرك على مسار دائري نصف قطره R مع السرعة v في اتجاه عقارب الساعة. في لحظة معينة تكون المركبة في النقطة A على المسار. احسب التسارع المركزي للمركبة.



المركبة تتحرك في مسار دائري نصف قطره R مع السرعة v في اتجاه عقارب الساعة. في لحظة معينة تكون المركبة في النقطة A على المسار. احسب التسارع المركزي للمركبة.



المركبة تتحرك في مسار دائري نصف قطره R مع السرعة v في اتجاه عقارب الساعة. في لحظة معينة تكون المركبة في النقطة A على المسار. احسب التسارع المركزي للمركبة.



المركبة تتحرك في مسار دائري نصف قطره R مع السرعة v في اتجاه عقارب الساعة. في لحظة معينة تكون المركبة في النقطة A على المسار. احسب التسارع المركزي للمركبة.

$$\vec{r}_B - \vec{r}_A = \vec{AB}$$

$$\frac{d\vec{r}_B}{dt} - \frac{d\vec{r}_A}{dt} = \frac{d\vec{AB}}{dt}$$

المركبة تتحرك في مسار دائري نصف قطره R مع السرعة v في اتجاه عقارب الساعة. في لحظة معينة تكون المركبة في النقطة A على المسار. احسب التسارع المركزي للمركبة.

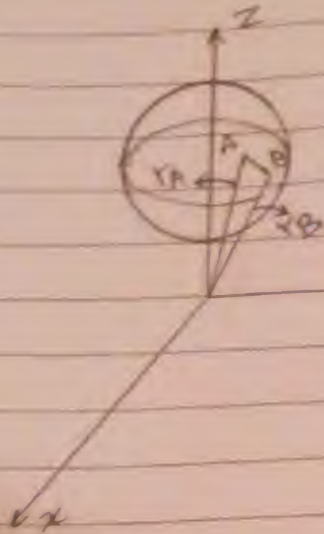
$$\vec{v}_B - \vec{v}_A = \frac{d\vec{AB}}{dt}$$

$$\vec{AB} = \vec{AA}$$

$$\frac{d\vec{AB}}{dt} = 0$$

نتيجة:

من خلال هذه الأمثلة نرى أن الحركة الدائرية ليست بسيطة للحجم العظمي فقط، بل هي بسيطة للحجم العظمي فقط. في هذه الحالة، نرى أن الحركة الدائرية ليست بسيطة للحجم العظمي فقط، بل هي بسيطة للحجم العظمي فقط. في هذه الحالة، نرى أن الحركة الدائرية ليست بسيطة للحجم العظمي فقط، بل هي بسيطة للحجم العظمي فقط.



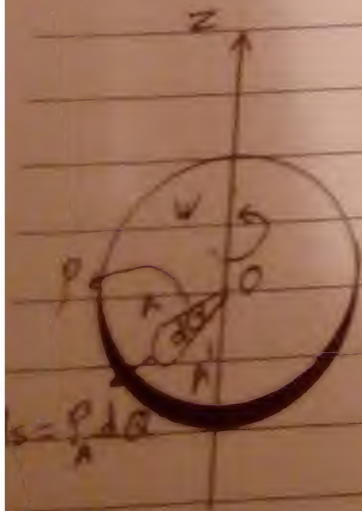
الحركة الدورانية لجسم مرن
 على نقطة ثابتة لا تتحرك AB من الجسم الصلب
 في جميع الحالات حركة الجسيم بقوله عن الجسم بأنه
 الحركة دورانية ومستقيمة الواسطة بين
 نقطتي التقاطع بوجه محور الدوران
 جميع النقاط تتحرك مسارات دائرية
 عمودية على محور الدوران ومتوازية فيما بينها

$$\vec{r}_B = \vec{r}_A + \vec{AB}$$

$$\frac{d\vec{r}_B}{dt} = \frac{d\vec{r}_A}{dt} + \frac{d(\vec{AB})}{dt} \Rightarrow \vec{v}_B = \vec{v}_A$$

$$\vec{AB} = \vec{AA}$$

بنافذ على ثلاثة مستقيم أنه جميع النقاط الواقعة على مستقيم موازيا لمحور الدوران
 في حالة نفسه المميزات الحركية من سرعة واتجاه ومسار
 ولذا لا نستطيع بدراسة مقطع عمودي على محور الدوران من الجسم
 الصلب أو الدائري



المميزات الحركية للجسم في الحركة الدورانية

معادلة الحركة الدورانية

$$\theta = f(t)$$

$$\theta \sim t$$

سرعة الزاوية

$$\omega = \frac{d\theta}{dt} = \dot{\theta} \text{ [rad.s}^{-1}\text{]}$$

في كل لحظة يتغير السرعة الزاوية $\dot{\theta}$ فكلما تغيرت السرعة الزاوية $\dot{\theta}$ يتغير التسارع الزاوي $\ddot{\theta}$

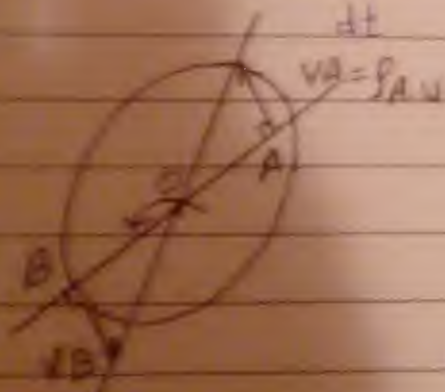
في كل لحظة يتغير السرعة الزاوية $\dot{\theta}$ فكلما تغيرت السرعة الزاوية $\dot{\theta}$ يتغير التسارع الزاوي $\ddot{\theta}$

$$\ddot{\theta} = \frac{d\dot{\theta}}{dt} = \ddot{\theta} \quad [\text{rad/s}^2]$$

كلما تغيرت السرعة الزاوية $\dot{\theta}$ فكلما تغيرت التسارع الزاوي $\ddot{\theta}$

$$ds = r \cdot d\theta$$

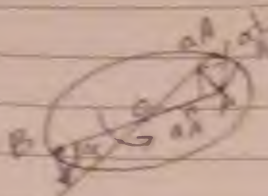
$$v_A = \frac{ds}{dt} = r \cdot \frac{d\theta}{dt} = r \cdot \dot{\theta} \Rightarrow v_A = r \cdot \dot{\theta}$$



كلما ارتفعت السرعة الزاوية $\dot{\theta}$ كلما ارتفعت السرعة الخطية v

$$a_A^t = \frac{dv_A}{dt} = r \cdot \frac{d\dot{\theta}}{dt} = r \cdot \ddot{\theta} = r \cdot \ddot{\theta}$$

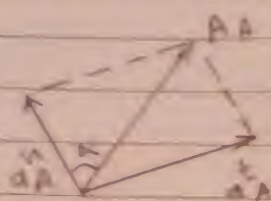
$$\Rightarrow a_A^t = r \cdot \ddot{\theta}$$



$$a_A^t = \frac{v_A^t}{r} = r \cdot \omega^2 = \omega^2 r$$

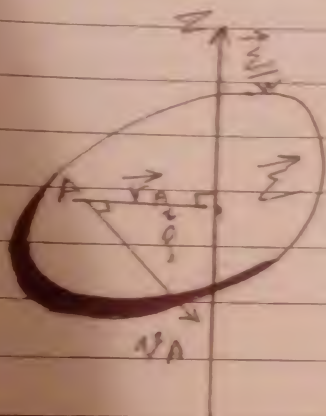
$$A_A = \sqrt{(a_A^t)^2 + (a_A^n)^2}$$

$$A_A = r \sqrt{\omega^4 + \epsilon^2}$$



$$\tan \alpha = \frac{a_A^t}{a_A^n} = \frac{r \cdot \epsilon}{r \cdot \omega^2} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{\epsilon}{\omega^2}$$

المعادلة العامة للحركة الدورانية



$$\vec{v}_A = \frac{d\vec{r}_A}{dt} = \vec{\omega} \times \vec{r}_A$$

$$|\vec{\omega} \times \vec{r}_A| = \omega \cdot r_A \cdot \sin \frac{\pi}{2} = \omega \cdot r_A$$

$$\vec{a}_A = \frac{d\vec{v}_A}{dt} = \frac{d(\vec{\omega} \times \vec{r}_A)}{dt}$$

$$\vec{a}_A = \vec{\epsilon} \times \vec{r}_A + \vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{r}_A)$$

في هذه الحالة المتوازية بين $\vec{\omega}$ و $(\vec{\omega} \times \vec{r}_A)$ لأنهما خارجيين لبعضهما البعض
لذلك يمكن فصلهما فالتسوية تصبح

$$\vec{a}_A = \vec{a}_A^t + \vec{\omega} \times \vec{v}_A$$

$$\Rightarrow A_A = r \sqrt{(a_A^t)^2 + (a_A^n)^2}$$

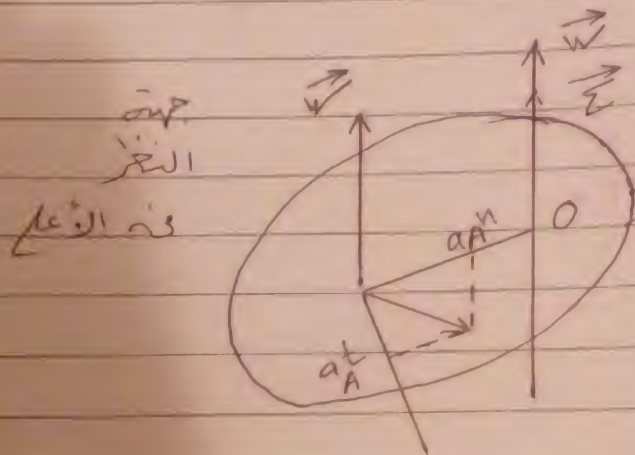
$$\vec{a}_A = \vec{a}_A^t + \vec{a}_A^n$$

$$a_A^t = \vec{\Sigma} \times \vec{r}_A$$

ملاحظة

في اتجاه الارتفاع

$$a_A^n = \vec{w} \times \vec{r}_A = w \cdot w \cdot f \cdot \sin \frac{\pi}{2} = f \cdot w^2$$



جهة
الارتفاع
في الارتفاع

مساحة ترفيقية

لأقل الساعات

كل شائع قمية

ثابتة وكون جهة تنقية

Viva RBC's